

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Mai 2005 (19.05.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/044901 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C08J 3/12**,  
C08G 63/88, B29B 9/06

**GRANULIERTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Hessenweg  
3, 48157 Münster (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001778

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

7. August 2004 (07.08.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRUCKMANN, Theodor** [DE/DE]; Am Schürkamp 14, 46509 Xanten (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(74) Anwalt: **HABEL & HABEL**; Am Kanonengraben 11, 48151 Münster (DE).

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

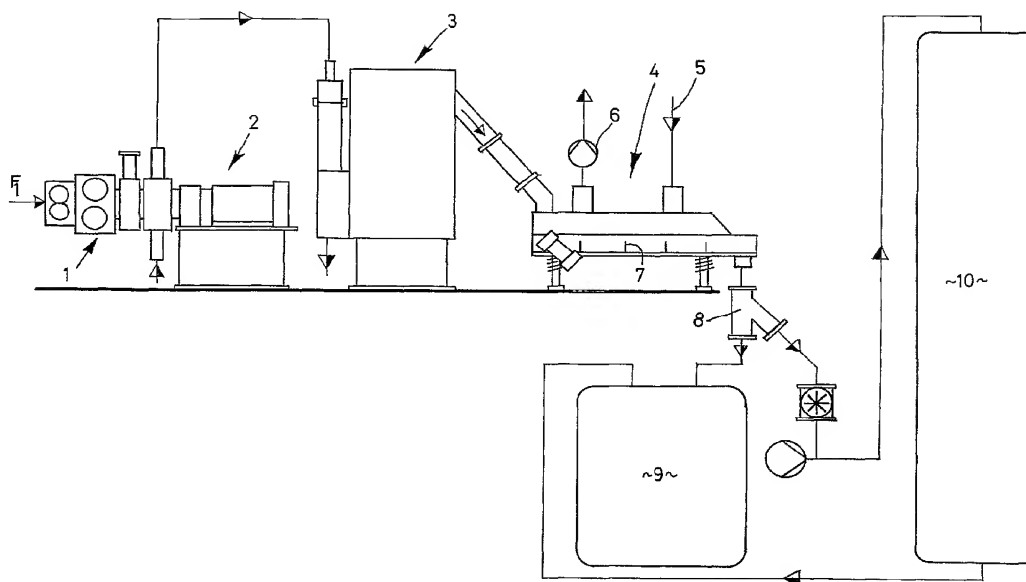
103 49 016.7 17. Oktober 2003 (17.10.2003) DE  
10 2004 021 595.2 3. Mai 2004 (03.05.2004) DE

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE THERMAL TREATMENT OF POLYESTER PELLETS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR THERMISCHEN BEHANDLUNG VON POLYESTERPELLETS



(57) Abstract: The invention relates to a method for the thermal treatment of PET pellets, in order to achieve a partial crystallisation, whereby the polyester melt is supplied to an underwater granulator and granulated, the granulate produced thus is introduced into a water/solid separator and the dried granulate is introduced into a conveyor device, with a granulate temperature of above 100° C, which the granulate leaves with a temperature above 100° C. The invention further relates to a device for carrying out said method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/044901 A1



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Verfahren zur thermischen Behandlung von PET-Pellets, um eine Teilkristallisation zu erreichen, wobei die Polyesterschmelze einem Unterwassergranulator zugeführt und granuliert wird, die erzielten Granulate einer Wasser-Feststoff-trennvorrichtung aufgegeben werden und die getrockneten Granulate mit einer Granulattemperatur von grösser als 100° C einer Bewegungseinrichtung aufgegeben werden, die die Granulate mit einer Granulattemperatur von über 100° verlassen. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

5

10

„Verfahren zur thermischen Behandlung von Polyesterpellets“

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Polyesterpellets, um eine Kristallisation zu erreichen.

15

Polyethylenterephthalat, im nachfolgenden PET abgekürzt, ist ein Polyester mit sich wiederholenden Estergruppen.

20

PET kann in verschiedenen Strukturen vorliegen, nämlich in amorpher oder in kristalliner bzw. teilkristalliner Form. Dabei ist amorphes PET meistens durchsichtig, kristallines PET opaque oder weiß. Wie bei allen Thermoplasten die in amorpher oder kristalliner Form vorkommen können, ist auch bei PET ein Kristallisationsgrad von 100 % nicht möglich. Lediglich ein Teil der Struktur des PET ist in der Lage, sich zu orientieren, also zu kristallisieren. Kristalline und amorphe Bereiche wechseln sich ab. Daher ist immer von einer Teilkristallinität zu sprechen.

25

- 2 -

Bei PET kann ein Kristallisationsgrad von ca. 50 % erreicht werden, um zu verhindern, daß die Pellets oder Granulate miteinander verkleben. Das bedeutet, daß sich in diesem Zustand die Hälfte der Molekülketten zueinander orientiert haben, sich also parallel nebeneinander gelegt oder kreisförmig aufgewickelt haben. Zwangsläufig werden also in den teilkristallinen Gebieten die Wechselwirkungen (van-der-Waals Kräfte) zwischen den Molekülketten größer. Die Ketten ziehen sich also gegenseitig an, und damit werden die Zwischenräume zwischen den Molekülen kleiner.

Als thermoplastischer Kunststoff ist PET bei Temperaturen von 250° C formbar. Die Molekülketten werden dann so beweglich, daß der Kunststoff schmilzt und eine zähflüssige Masse entsteht, die in nahezu jede beliebige Form gebracht werden kann. Beim Erkalten frieren die Molekülketten wieder ein und der Kunststoff erstarrt in der gewünschten Form – ein einfaches und mehrfach wiederholbares Prinzip. Dieses Verfahren wird beispielsweise auch bei der Herstellung von PET-Flaschen angewandt. In einem ersten Schritt werden sogenannte Preforms hergestellt. Als Vorläufer der PET-Flaschen verfügen diese Preforms bereits über fertige Schraubgewinde. Damit man richtige Flaschen erhält, werden sie bei 100° C nochmals erweicht, mit Druckluft gestreckt und zu einer Flasche geblasen (Streckblasprozess).

Die Herstellung kristallisierter PET in Granulatform umfaßte bisher umfangreiche und komplizierte Wirbelschicht- oder Fließbettverfahren, die große Investitionen und hohe Kosten der Betriebsführung erforderten (DE 198 48 245 A).

30

- 3 -

Ein PET-Granulat muß bei einer Temperatur unterhalb derjenigen, bei der das Material klebrig wird, kristallisiert werden, um ein Zusammenfließen des Granulats zu einer festen und kaum noch verarbeitbaren Masse zu verhindern. Die Schmelztemperatur des kristallisierten Polyesters liegt zwar erst bei 240 bis 250° C, er kann jedoch bereits vor der Kristallisation bei Temperaturen über etwa 70° C, klebrig werden.

Soweit kontinuierliche Verfahren zur Herstellung von trockenem PET-Granulat bekannt geworden sind, benötigen sie im allgemeinen sehr große Anlagen, denn es sind lange Kristallisationszeiten erforderlich.

So wird beispielsweise in der US 5 532 335 A ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Polyesterpellets vorgeschlagen, bei welchem die Pellets in ein Behandlungsgefäß eingeführt werden und ein flüssiges Medium ebenfalls in dieses Behandlungsgefäß geführt wird, wobei die Pellets und das flüssige Medium miteinander vermischt werden. Hierbei wird unter Druck stehendes oder sogenanntes überhitztes Wasser als flüssiges Medium in dem vorgeschlagenen Prozeß benutzt. Die Kochtemperatur kann leicht durch Änderung des Druckes in dem Reaktorgefäß kontrolliert werden. Bei einem Ausführungsbeispiel werden Polyesterpellets bei 120° - 182° C behandelt. Das Wasser wird bei 160° C eingeführt, im flüssigen Zustand gehalten und den Pellets zugemischt solange der Druck in der Reaktoreinheit bei 7 kg/cm<sup>2</sup> oder höher gehalten wird. Es ist offensichtlich, daß ein solches Verfahren außerordentlich kostenaufwendig und daher wirtschaftlich kaum durchzuführen ist.

Auch bekannte Verfahren, die mit einer aerodynamischen Behandlung arbeiten, haben den schwerwiegenden Nachteil, daß sie eine große Menge inerte Gase benutzen. Auch hier liegen die Energie- und Verfahrenskosten für eine praktische große Anwendung zu hoch.

5 Um im Stand der Technik das Material ausreichend zu kristallisieren, war es also immer notwendig, dem Kristallisationsprozeß ausreichend externe Energie bzw. Wärme zuzuführen. Diese genannten Probleme erschwerten bisher das PET-Recycling.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Kristallisation von PET-Granulaten vorzuschlagen, das ohne die Zuführung von externer Energie bzw. Wärme auskommt und keine langen Verweilzeiten notwendig macht.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des Hauptanspruches gelöst.

15 Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen erläutert.

20 Mit anderen Worten ausgedrückt wird vorgeschlagen, daß das PET-Ausgangsmaterial in einem Extruder bei geeigneter Temperatur extrudiert wird. Anschließend werden Verunreinigungen mittels z. B. Siebwechslertechnik herausgefiltert. Die Polymerschmelze wird einem „Unterwasser-Heißabschlag-Granuliersystem“, nachfolgend „Unterwassergranulierung“ genannt, zugeführt und zu Granulaten verarbeitet, die aufgrund der Unterwassergranulation Kugelform oder Linsenform aufweisen und eine hohe Kerntemperatur aufweisen.

25 Diese PET-Granulate werden über eine Förderleitung mit hoher Geschwindigkeit zu einer Wasser-Feststofftrennvorrichtung gefördert, wobei als Fördermedium heißes Wasser, vorzugsweise bis zu 98° C eingesetzt wird. Ein wichtiger Aspekt für die Wirksamkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens sind relativ kurze Förderwege zwischen  
30 der Granulierkammer und der Wasser-Feststofftrennvorrichtung.

- 5 -

Die PET-Granulate verlassen die Wasser-Feststofftrennvorrichtung mit einer Kerntemperatur von 130 – 180° C, da dafür Sorge getragen ist, daß die Extrusionstemperatur des PET möglichst lange aufrecht-  
5 erhalten bleibt.

Die diese Temperatur aufweisenden Granulate werden dann einer Bewegung unterworfen, wobei die Kristallisation beginnt. Diese Kristallisation gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch die  
10 Eigenwärme bedingt und hiermit wird erreicht, daß das Produkt, d. h. die Granulate nicht mehr verklumpen und nicht mehr aneinander kleben. Dieser Effekt wird dadurch auch erhöht, daß das zu kristallisierende Produkt Kugel- oder Linsenform aufweist, also mit möglichst geringen Berührungsflächen aneinander auskommt.

15 Die Verweilzeit der kugelförmigen Granulate in der Bewegungsphase beträgt beispielsweise 3 bis 8 Minuten und nach Durchlaufen dieser Phase sind die PET-Granulate zu 40 % und mehr kristallisiert und besitzen eine Temperatur von größer als 100° C. Der Transport der heißen PET-Granulate in einen Vorratssilo oder in eine Nachbehandlungsstation ist möglich, da die Granulate nicht mehr verkleben.  
20

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit der die Bewegung der Granulate in wirkungsvoller  
25 Weise ermöglicht ist.

Als Bewegungsvorrichtung für die Granulate ist vorzugsweise eine sogenannte Kristallisationsrinne vorgesehen. Diese Kristallisationsrinne ist ähnlich aufgebaut wie eine Granulatförderrinne, aber in Förderrichtung gesehen in aufeinanderfolgende Kammern unterteilt, die  
30 durch Wehre voneinander getrennt sind. Die Kristallisationsrinne be-

- 6 -

5 sitzt Vibrationsmotore, damit die sich darin befindenden Granulate permanent bewegt werden und so ihre Eigenenergie an andere Granulate abgeben können. In den einzelnen Kammern findet eine Umwälzung der PET-Granulate statt und ein Verkleben der Granulate ist nicht mehr möglich.

10 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine schonende, wirtschaftliche und schnelle Kristallisation von PET-Granulaten erreicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

15 In der Zeichnung ist mit 1 eine Schmelzepumpe und ein Siebwechsler bezeichnet, dem entsprechend dem Pfeil  $F_1$  ein Polyester zugeführt wird. Am Ausgang des Siebwechslers ist ein Unterwassergranulator 2 vorgesehen, durch den kugel- oder linsenförmige Granulate hergestellt werden. Diese Granulate werden durch eine Förderereinrichtung zu einer Wasser-Feststofftrennvorrichtung 3, z. B.  
20 einer Zentrifuge geführt, wobei die Förderung durch Prozeßwasser erfolgt, das vorzugsweise eine Temperatur von über 80° aufweist. Die Granulate verlassen die Wasser-Feststofftrennvorrichtung 3 mit einer Temperatur von über 110° und werden einer Förderrinne 4 zugeführt, der bei 5 Zuluft zugeführt werden kann, die die Förderereinrichtung 4  
25 bei 6 verläßt und für eine Abführung der Feuchtigkeit sorgt. Die Förderereinrichtung 4 ist als Förderrinne ausgebildet mit gegenüber der Förderrichtung quer ausgerichteten Wehren 7, und die Granulate verlassen die Förderereinrichtung 4 mit einer Granulattemperatur von über 100° und können über eine sogenannte Granulatweiche 8 einer  
30 Nachbehandlungseinrichtung 9 oder einem Silo 10 zugeführt werden.



- 7 -

Diese Granulate sind zu 40 % und mehr kristallisiert und handhabungsfähig.

5

10

15

20

25

30

Patentansprüche:

1. Verfahren zur thermischen Behandlung von Polyesterpellets, um eine Teilkristallisation zu erreichen, dadurch gekennzeichnet, daß die  
5       Polyesterschmelze einem Unterwassergranulator zugeführt und  
granuliert wird, die erzielten Granulate einer Wasser-Feststoff-  
trennvorrichtung aufgegeben werden und die getrockneten Granu-  
late mit einer Granulattemperatur von größer als 100° C einer Be-  
wegungseinrichtung aufgegeben werden, die die Granulate mit ei-  
10       ner Granulattemperatur von über 80° verlassen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gra-  
nulate der Bewegungseinrichtung mit einer Granulatoberflächen-  
temperatur von über 110° aufgegeben werden.  
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Granulate während ihrer Bewegung auf der Bewegungseinrich-  
tung von einem Fluid umströmt werden.
- 20       4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Granulatschicht während ihrer Bewegung auf der Bewegungs-  
einrichtung von einem Fluid durchströmt wird.
- 25       5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die För-  
derung der Granulate vom Unterwassergranulat zur Wasser-  
Feststofftrennvorrichtung mittels heißem Prozeßwasser erfolgt.
- 30       6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Pro-  
zeßwassertemperatur bei 98° C liegt.

- 9 -

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Teilkristallisation führende Wärmebehandlung mittels der in den Granulaten vorhandenen Eigenwärme erfolgt.
- 5 8. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur thermischen Behandlung von Polyesterpellets, um eine Teilkristallisation der Pellets zu erreichen mit einer Schmelzpumpe und einem Siebwechsler sowie einem Unterwassergranulator, gekennzeichnet durch eine dem Unterwassergranulator (2) und einer Wasser-
- 10 Feststofftrennvorrichtung (3) nachgeschaltete Fördereinrichtung (4) zum Transport der Granulate, wobei die Granulate auf dieser Transporteinrichtung (4) bewegt werden und durch die den Granulaten eigene Wärme während des Transportes kristallisieren.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (4) als Schwingfördereinrichtung ausgestaltet ist.
- 20 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (4) als Förderrinne gestaltet ist.
- 25 11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß über die Länge der Förderrinne (4) verteilt mehrere voneinander beabstandete und jeweils einen Materialstau bewirkende Wehre (7) vorgesehen sind.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (4) von einem Gehäuse zumindest teilweise umgeben ist.

- 10 -

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Wasser-Feststofftrennvorrichtung (3) eine Zentrifuge vorgesehen ist.

5

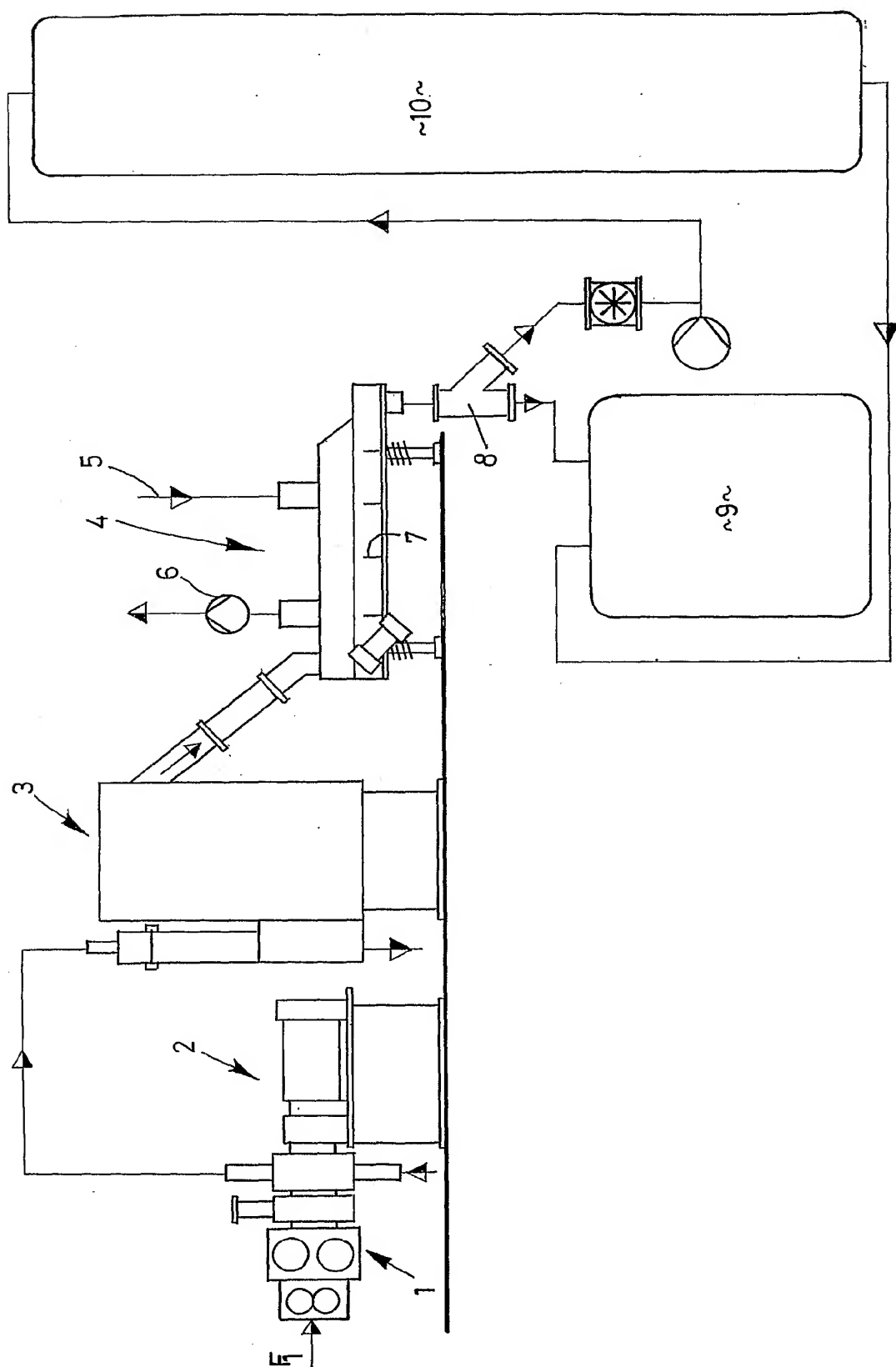
10

15

20

25

30



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE2004/001778

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C08J3/12 C08G63/88 B29B9/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C08J C08G B29B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 250 690 A (FARBWERKE HOECHST AG) 20 October 1971 (1971-10-20) page 1, line 55 - line 63	1-13
A	US 5 532 335 A (KIMBALL GREGORY J ET AL) 2 July 1996 (1996-07-02) claims	1-7
A	DE 101 51 434 A (BERSTORFF GMBH) 30 April 2003 (2003-04-30) claims; figures 1-3	8-13

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2004

Date of mailing of the international search report

28/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

West, N

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001778

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1250690	A	20-10-1971	DE 1804553 A1	27-05-1970
			BE 740713 A	23-04-1970
			FR 2021394 A5	24-07-1970
			NL 6915132 A	27-04-1970
US 5532335	A	02-07-1996	AU 5571296 A	18-11-1996
			WO 9634019 A1	31-10-1996
DE 10151434	A	30-04-2003	DE 10151434 A1	30-04-2003
			WO 03035347 A1	01-05-2003
			EP 1438167 A1	21-07-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/001778

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C08J3/12 C08G63/88 B29B9/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 C08J C08G B29B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 250 690 A (FARBWERKE HOECHST AG) 20. Oktober 1971 (1971-10-20) Seite 1, Zeile 55 - Zeile 63	1-13
A	US 5 532 335 A (KIMBALL GREGORY J ET AL) 2. Juli 1996 (1996-07-02) Ansprüche	1-7
A	DE 101 51 434 A (BERSTORFF GMBH) 30. April 2003 (2003-04-30) Ansprüche; Abbildungen 1-3	8-13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

West, N



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/001778

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1250690 A	20-10-1971	DE 1804553 A1 BE 740713 A FR 2021394 A5 NL 6915132 A	27-05-1970 23-04-1970 24-07-1970 27-04-1970
US 5532335 A	02-07-1996	AU 5571296 A WO 9634019 A1	18-11-1996 31-10-1996
DE 10151434 A	30-04-2003	DE 10151434 A1 WO 03035347 A1 EP 1438167 A1	30-04-2003 01-05-2003 21-07-2004